

BOLETIN
DEL
INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFIA

OBSERVACIONES SOBRE LOS SEDIMENTOS
DE LAS COSTAS DE GALICIA
(CAMPAÑAS DEL "XAUEN" EN 1949 Y 1950)

POR

JOAQUIN GOMEZ DE LLARENA

Apéndice: Análisis mineralógico de algunas muestras

POR

JOSEFINA PEREZ MATEOS



MINISTERIO DE MARINA

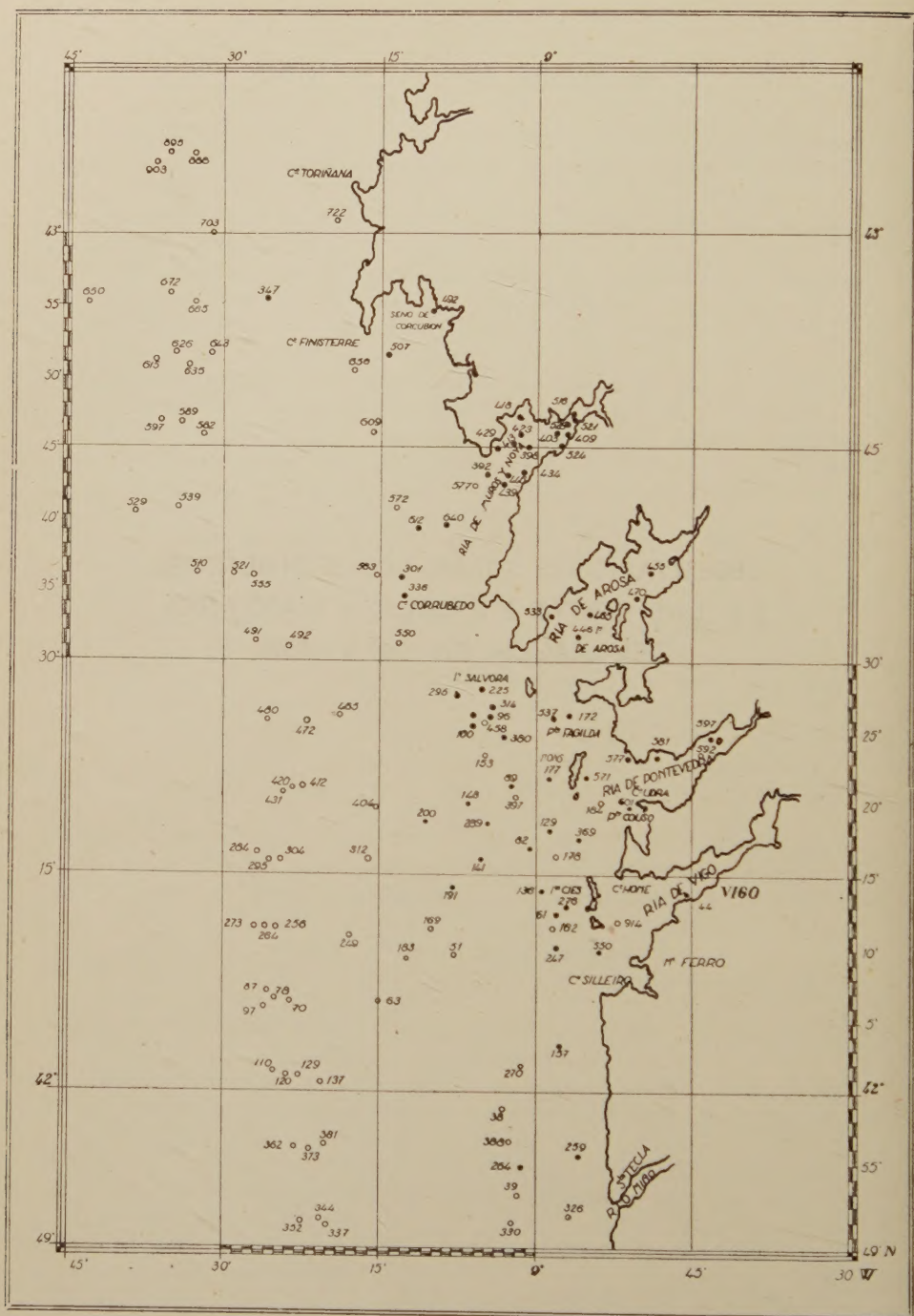
MADRID

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

- 12.—Antonio FERNÁNDEZ DEL RIEGO: «Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)».
- 13.—M.^a Jesús DEL VAL y M.^a Dolores GARCÍA PINEDA: «Ensayos de algas marinas industriales».
- 14.—Francisco POGGIO y María MARTÍN RETORTILLO: «Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta».
- 15.—Miguel OLIVER: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus* (L.)».
- 16.—Juan Antonio SAMALEA: «Exploración del Banco del Xauen, accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera».
- 17.—Emma BARDÁN, F. DE P. NAVARRO y O. RODRÍGUEZ: «Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)».
- 18.—Campaña del «XAUEN» en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.
- 19.—Luis BELLÓN y Emma BARDÁN DE BELLÓN: «Algunos datos sobre los *Thunnidae* de Canarias».
- 20.—José AMENGUAL-FERRAGUT: «Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya».
- 21.—M.^a Luisa GONZÁLEZ SABARIEGOS: «Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar».
- 22.—Buenaventura ANDREU: «Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander».
- 23.—Campañas del «MALASPINA» en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Durnford.—Registro de operaciones.
- 24.—Emilio ANADÓN: «Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel)».
- 25.—E. JIMENO, S. MEDINA-CASTELLANOS y J. ARAVIO-TORRE: «Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos».
- 26.—M. OLIVER: «Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España».
- 27.—Josefa SANZ-ECHEVERRÍA: «Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte».
- 28.—Guillermo COLOM: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador».
- 29.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador».
- 30.—Luis BELLÓN: «Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

OBSERVACIONES SOBRE LOS SEDIMENTOS
DE LAS COSTAS DE GALICIA (CAMPAÑAS
DEL «XAUEN» EN 1949 Y 1950)



Situación de las muestras de sedimentos. Los puntos negros corresponden a la campaña de 1949; los círculos en blanco, a la de 1950.

OBSERVACIONES SOBRE LOS SEDIMENTOS DE LAS COSTAS DE GALICIA (CAMPAÑAS DEL «XAUEN» EN 1949 Y 1950)

por

JOAQUÍN GÓMEZ DE LLARENA

APÉNDICE: ANALISIS MINERALOGICO DE ALGUNAS MUESTRAS

por

JOSEFINA PÉREZ MATEOS

Nos hemos atendido en este trabajo a las mismas normas que en el dedicado al estudio de los sedimentos de las costas saharianas, publicado anteriormente en este «Boletín» (1). Como entonces, nos hemos limitado a la caracterización sumaria de las muestras. Hemos prestado atención, además, a la determinación del carbonato cálcico y al tamaño de los componentes del sedimento.

Muchas de las muestras han sido enviadas a don Guillermo Colom para el estudio de los foraminíferos; los resultados de su investigación se publican en otro número de este «Boletín». Unas pocas muestras han sido estudiadas en cuanto a la composición mineralógica por la doctora J. Pérez Mateos, del Museo de Ciencias Naturales y del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal (C. S. I. C.); agradecemos su colaboración y publicamos como Apéndice de este trabajo los datos que ha obtenido.

Para el análisis granulométrico hemos empleado cuatro tamices, de malla diferente:

Tamiz 1, malla de 2 mm.

Tamiz 2, malla de 1 mm.

Tamiz 3, malla de 0,26 mm.

Tamiz 4, malla de 0,065 mm.

(1) J. G. DE LLARENA: Exploración del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los cabos Juby y Bojador. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 29 1950.

Las muestras han sido obtenidas en el curso de dos campañas del «Xauen», en agosto-octubre de 1949 y en julio-septiembre de 1950. Se han desarrollado ambas en aguas de Galicia, pero algunas muestras recogidas entre Gibraltar y la desembocadura del Miño han sido también estudiadas. Las muestras de Galicia se han ordenado por profundidad creciente. Para las del trayecto Gibraltar-Oporto, hemos preferido el simple orden geográfico. Las sondas de Galicia se han marcado todas en el mapa adjunto, distinguiéndose adecuadamente las correspondientes a ambas campañas.

Las operaciones conservan su número original, precedido en el texto de la cifra 49 ó 50 para las campañas de 1949 y 1950, respectivamente. A continuación del número damos la situación del sondeo, con longitud en meridiano de Greenwich, precisando, en su caso, si se trata de operaciones en el interior de rías y ensenadas.

Para simplificar el texto nos servimos de ciertas abreviaturas:

Op. = Número original del sondeo.

T. = Tamiz número ...

r. = Retiene el tamiz.

p. = Pasa el tamiz.

μ = Tamaño de los elementos en 0,001 mm.

Todas las muestras se han recogido con escandallo de cucharas (tipo Mónaco), utilizado con sondador Lucas. La profundidad señalada es la que figura en el registro definitivo de las campañas, aún inédito. Al parecer, no se ha hecho corrección por marea, ni por velocidad del sonido en el caso de sondas profundas precisadas con el sondador U. S. Las situaciones, en general, son de confianza suficiente.

CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

A) *Sur de España y costa de Portugal*

Op. 50-2 (105 m.). 36°05'00" N-5°23'42" W. (*Bahía de Algeciras*).

Material poligénico, típico de playa. Predominan los fragmentos pequeños de conchas univalvas y bivalvas; además, hay trozos de briozoos, arenas inorgánicas gruesas y semifinas.

Op. 50-9 (60 m.). 36°40'00"-6°38'24" (*Costa de Huelva*).

Tierra arcillosa gris, sin conchas y con escasa arena. Caliza: 28,2 por 100. Al microscopio polarizante se ven, mezclados con la arcilla, cristales de cuarzo rotos, feldespatos y minerales pesados. El tamaño más frecuente de los fragmentos de cuarzo es de 60 μ .

Op. 49-4 (30 m.). 37°03'57"-7°01'00" (*Costa de Huelva*).

Material tipo de escombros poligénico, impregnado de materia orgánica con fuerte olor a ácido sulfhídrico. Arcilla de origen litoral o fluvial abundante, que embadurna todas las partículas. El cribado por tamices muestra la constitución del sedimento. En el tamiz más claro quedan las gravas (fig. 1.^a) y las conchas más grandes (fig. 2.^a). El tamiz 2 retiene las conchas menudas, acompañadas de escasas gravillas (fig. 10). El tamiz 3 retiene los fragmentos de conchas y algunos microforaminíferos gruesos. El tamiz más tupido retiene la arena fina y deja pasar la más fina, así como la arcilla.

Las gravas de mediano grosor están constituidas por pequeños cantos de cuarzo filoniano; su tamaño máximo es de 18 mm. (el segundo de la fila primera de la figura 1.^a). Son más escasas las guijas de rocas o de otros minerales. La segunda de la fila media de la figura 2.^a parece ser de un piroxeno o de un anfíbol.

Las conchas de pequeño tamaño están, en su mayoría, enteras; las mayores están fragmentadas. La de mayor tamaño pertenece a un *Pecten* de 27 mm. (la primera en la fila superior de la figura 2.^a). Las conchas, en general, están rodadas y corroídas. Las especies pertenecen a los géneros *Chlamys*, *Callista*, *Vermetus* (fig. 2.^a), *Nucula* y *Turritella* (fig. 3.^a); de estas últimas el ejemplar mayor mide 4 mm.

Op. 50-15 (52 m.). 37°02'00"-7°15'00" (*Costa de Huelva*).

Iguals caracteres que la muestra 50-9.

Op. 49-5 (37 m.). 37°04'42"-7°18'18" (*Costa de Huelva*).

Material grueso, como el de la muestra 49-4. Predominan las conchas bivalvas rotas, embadurnadas de arcilla. Un *Dentalium* roto, de 36 mm. de longitud.

Op. 50-21 (124 m.). 38°32'00"-9°26'42" (*Cabo de San Vicente*).

Fango poco arenoso, como el de la muestra 50-9.

Op. 49-18 (148 m.). 40°14'00"-9°27'18" (*Cabo Mondego*).

Arena fina, con escasas conchas menudas, pero con abundantes foraminíferos. Caliza: 25 por 100.

T. 1: r. algunos granos de material aglomerado y escasas conchas.

T. 2: r. fragmentos de conchas pequeñas.

T. 3: r. ostrácodos, foraminíferos y espículas finas.

T. 4: r. la mayor parte del material (80 ó 90 por 100).

T. 4: p. un polvo fino, constituido en gran parte por corpúsculos silíceos.

Esta muestra es, entre las que son objeto de esta publicación, la más rica en caparazones de animales, sobre todo de foraminíferos y ostrácodos, que se presentan bien conservados y determinables. La figura 4.^a representa la porción del sedimento retenido por el tamiz 3.

Atacada la muestra por ácido clorhídrico, queda un residuo silíceo, formado por cristales de cuarzo rotos, no rodados, de bordes cortantes

(fig. 5.^a). Entre las partículas de cuarzo aparecen granos de glauconita de contorno impreciso.

B) *Costas de Galicia*

Op. 49-516 (7 m.). 42°47'18" N-8°56'48" W. (*Ría de Muros*).
Arena de playa; restos escasos de conchas.

Op. 49-521 (8 m.). 42°46'48"-8°56'36" (*Ría de Muros*).
Cieno sulfhídrico.

Op. 49-533 (11 m.). 42°46'42"-9°03'06" (*Ría de Muros*).
Arena fina arcillosa; poca mica.

Op. 49-455 (14 m.). 42°36'24"-8°49'42" (*Ría de Arosa*).
Fango negro, sulfuroso.

Op. 49-497 (14 m.). 42°56'24"-9°11'00" (*Seno de Corcubión*).
Como la anterior.

Op. 49-409 (15 m.). 42°46'30"-8°57'00" (*Ría de Muros*).
Arena arcillosa con escasa mica blanca. Foraminíferos grandes. Caliza: 4,4 por 100.

Op. 49-524 (16 m.). 52°45'18"-8°57'36" (*Ría de Muros*).
Tierra parda con materia orgánica; escasa arena.

Op. 49-413 (19 m.). 42°45'24"-8°57'36" (*Ría de Muros*).
Arena y tierra fina; conchas menudas escasas.

Op. 49-528 (20 m.). 42°46'42"-9°03'06" (*Ría de Muros*).
Arena micácea; restos de conchas; escaso sulfhídrico.

Op. 49-597 (20 m.). 42°24'18"-8°42'36" (*Ría de Pontevedra*).
Cieno sulfuroso.

Op. 49-429 (24 m.). 42°44'54"-9°04'30" (*Ría de Muros*).
Arena fina; restos de conchas y de antozoos (Gorgónidos?).

Op. 49-403 (25 m.). 42°46'12"-8°58'24" (*Ría de Muros*).
Arena fina gris; un *Dentalium*.

Op. 49-418 (25 m.). 42°47'12"-9°02'00" (*Ría de Muros*).
Tierra gris con arena fina; fragmentos menudos de conchas. Una valva de *Scrobicularia plana* Da Costa.

Op. 49-577 (25 m.). 42°23'24"-8°52'06" (*Ría de Pontevedra*).
Varias conchas bivalvas enteras y fragmentos menudos de otras.

Op. 49-434 (30 m.). 42°43'30"-9°01'42" (*Ría de Muros*).
Arena gruesa de playa; fragmentos de conchas. El tamizado da este resultado:

T. 1: r. 4,0 por 100.

T. 2: r. 8,5 por 100.

T. 3: r. 87,0 por 100.

T. 4: r. 0,4 por 100.

La figura 6.^a representa el material que queda retenido por el tamiz 3. Está formado, en su mayor parte, por granos de cuarzo hialino, rodados y de formas desiguales. Abundan las espículas de erizos.

Op. 49-592 (32 m.). 42°23'00"-8°45'06" (Ría de Pontevedra).

Cieno sulfuroso; escasa arena.

Op. 49-44 (35 m.). 42°13'48"-8°47'00" (Ría de Vigo).

Arena fina con conchas univalvas y bivalvas pequeñas y fragmentos de otras mayores. Púas de erizos. Material impregnado de materia orgánica con fuerte olor a sulfhídrico.

Op. 49-423 (35 m.). 42°46'18"-9°02'06" (Ría de Muros).

Arena arcillosa con mica blanca; menudas conchas bivalvas.

Op. 49-492 (35 m.). 42°54'42"-9°10'12" (Seno de Corcubión).

Material escaso. Restos de conchas.

Op. 49-398 (36 m.). 42°45'18"-9°01'00" (Ría de Muros).

Arena micácea fina.

Op. 49-581 (36 m.). 42°23'06"-8°48'24" (Ría de Pontevedra).

Arena micácea mezclada con tierra arcillosa gris.

Op. 49-439 (40 m.). 42°42'30"-9°03'30" (Ría de Muros)

Arena semigruesa de playa.

Op. 49-392 (42 m.). 42°43'06"-9°03'06" (Ría de Muros).

Arena fina micácea. Algunas conchas menudas.

Op. 49-470 (42 m.). 42°32'48"-8°59'30" (Ría de Arosa).

Cieno orgánico mezclado con arena micácea.

Op. 49-601 (42 m.). 42°19'42"-8°51'12" (Ría de Pontevedra).

Arena de playa; elementos gruesos de cuarzo; restos menudos de conchas.

Op. 50-914 (42 m.). 42°12'09"-8°52'18".

Tierra arcillosa gris, arena escasa. Caliza: 31 por 100.

Op. 49-465 (45 m.). 42°32'00"-8°56'36" (Ría de Arosa).

Cieno negro, con fuerte olor sulfuroso.

Op. 49-571 (45 m.). 42°22'12"-8°55'00" (Boca de la Ría de Pontevedra).

Cieno con arena micácea; olor sulfuroso.

Op. 49-386 (48 m.). 42°43'06"-9°04'54" (*Boca de la Ría de Muros*).

Arena de playa, fina, formada, sobre todo, por granos de cuarzo rodados, hialinos en su mayoría. El tamaño es de frecuencia uniforme, pasando en iguales proporciones a través de los cuatro tamices.

Op. 50-577 (53 m.). 42°42'30"-9°06'06" (*Boca de la Ría de Muros*).

Arena de playa semifina, con escasos restos orgánicos.

Op. 50-184 (54 m.). 42°20'12"-8°53'54" (*Boca de la Ría de Pontevedra*).

Tierra arenosa y arcillosa, con abundantes conchas; algunas gravas gruesas de cuarzo

Op. 50-393 (55 m.). 41°56'24"-8°55'00".

Material tipo playa; gravillas; restos de conchas.

Op. 50-453 (56 m.). 42°26'24"-8°56'54".

Conchuela: Menudos fragmentos de conchas univalvas y bivalvas, briozoos, púas de erizos. etc. Muestra semejante a la representada en la figura 8.^a.

Op. 50-732 (57 m.). 42°22'45"-8°58'39".

Tierra y arena mezcladas con restos de conchas.

Op. 50-884 (57 m.). 43°00'57"-9°18'47".

Arena y conchas. Mica negra y blanca frecuentes. Caliza: 32 por 100.

Op. 49-550 (58 m.). 42°09'30"-8°54'00".

Arenas, fragmentos menudos de conchas. Material escaso.

Op. 50-326 (58 m.). 41°51'18"-8°57'00".

Material de playa: Arena fina y semifina; restos de conchas.

Op. 49-172 (60 m.). 42°23'36"-8°57'18".

Material formado exclusivamente por gravas gruesas; una guija rodada de granito; arenas y conchas rotas. Las gravas y arenas son de cuarzo hialino.

Op. 50-546 (60 m.). 42°31'18"-9°07'30".

Tierra gris arenosa; algunos fragmentos de conchas.

Op. 50-568 (60 m.). 42°36'30"-9°06'42".

Conchuela. Restos menudos de conchas; arena escasa.

Op. 50-661 (60 m.). 42°51'18"-9°11'54".

Material de playa, dominando la arena semigruesa, de granos redondos de cuarzo

Op. 50-811 (60 m.). 42°52'45"-9°12'42".

Tierra y arena mezcladas con conchas casi enteras.

Op. 49-446 (61 m.). 42°33'36"-8°55'24" (*Ría de Arosa*).

Fango negro sulfuroso. Conchas rotas, bivalvas sobre todo.

Op. 50-448 (62 m.). 42°21'18"-8°58'48".

Material organógeno predominante; arenas finas.

Op. 49-537 (68 m.). 42°25'48"-8°58'30".

Arena semifina cuarzosa; granos finos de glauconita.

Op. 49-177 (70 m.). 42°22'00"-8°59'12".

Material poligénico, con predominio de conchas pequeñas.

T. 1: r. 75 por 100.

T. 2: r. 23 por 100.

T. 3: r. 1,5 por 100.

T. 4: p. polvo fino silíceo.

El material retenido por el primer tamiz está formado, sobre todo, por conchas de braquiópodos, a las que siguen en frecuencia las de bivalvos, y a éstas las de pequeños univalvos. En la figura 7.^a las dos primeras filas representan las conchas delgadas y delicadas de los braquiópodos (*Crania*, *Magellania*); en la tercera fila hay bivalvos (*Cardium*, *Tellina*, *Venus*, *Nucula*); la cuarta fila comprende univalvos (*Capulus*, *Nassa*), equinoideos (*Clypeaster*), briozoos rotos (*Retepora*). El ejemplar más grande de *Crania* (el segundo a la izquierda en la fila segunda) mide 14 mm. de ancho por 11 de alto.

La figura 8.^a muestra la composición del material retenido por el tamiz segundo. Le forman trozos de conchas de moluscos y braquiópodos; fragmentos de briozoos y granos redondeados de cuarzo.

El tamiz 3 retiene púas de erizo rotas, gasterópodos menudos y foraminíferos grandes. El tamiz 4 detiene escasos restos animales y deja pasar la tierra y arena, muy escasas.

Op. 49-369 (71 m.). 42°17'42"-8°56'36".

Arena fina con abundantes conchas menudas.

Op. 49-640 (71 m.). 42°39'18"-9°08'48".

Arena de playa. Granos gruesos de cuarzo; escasos restos de conchas.

Op. 49-507 (75 m.). 42°51'30"-9°14'24".

Material formado casi exclusivamente por trozos de conchas.

T. 1: r. 10 por 100.

T. 2: r. 75 por 100.

T. 3: r. 14 por 100.

T. 4: r. 1 por 100.

Op. 49-259 (79 m.). 41°58'18"-8°56'00".

Material fino, de color gris verdoso, con algunos restos de conchas.

Op. 49-543 (97 m.). 42°18'42"-9°00'30".

Muestra escasa. Arena cuarzosa. Una *Turritella terebra* de 25 mm.

Op. 49-380 (98 m.). 42°24'30"-9°03'06".

Arena y arcilla fina; alguna concha bivalva; escasos foraminíferos.

Op. 50-39 (98 m.). 41°52'30"-9°02'00".

Arena semifina en la que destacan minerales pesados, cuyo tamaño varía entre 60 y 200 μ , predominando los de 150 a 200 μ . Abunda la mica blanca; menos la turmalina. Este sedimento parece proceder de la disgregación de una roca pegmatítica.

Caliza: 13,8 por 100.

Op. 49-73 (99 m.). 42°17'00"-9°01'00".

Arena fina silíceo; algunas conchas menudas.

Op. 49-314 (99 m.). 42°26'16"-9°04'30".

Tierra arcillosa con fragmentos menudos de mica blanca.

Op. 49-612 (99 m.). 42°39'18"-9°08'48".

Tierra gris con arena micácea.

Op. 49-129 (100 m.). 42°18'00"-8°59'00".

Arena fina y arcilla.

Op. 49-301 (100 m.). 42°36'00"-9°13'00".

Arcilla con mica blanca.

Op. 49-566 (100 m.). 41°50'00"-9°00'00".

Arena micácea. Caliza: 9 por 100.

Op. 50-146 (100 m.). 41°58'48"-9°03'18".

Tierra arcillosa gris y arena fina.

Op. 49-61 (101 m.). 42°12'30"-8°57'48".

Arena fina; menudos fragmentos de conchas. Abundantes granos de glauconita.

Op. 50-157 (104 m.). 42°06'00"-8°59'30".

Tierra gris, arenosa; pocos foraminíferos y otros elementos organógenos. Granos de arena angulosos; los de cuarzo, comprendidos entre 100 y 120 μ . Caliza: 11,35 por 100.

Op. 49-336 (105 m.). 42°34'54"-9°13'00".

Material fino, con foraminíferos grandes; varias *Turritella*. Caliza: 13 por 100.

Op. 50-162 (105 m.). 42°11'36"-8°58'36".

Tierra gris arenosa.

Op. 50-178 (105 m.). 42°16'24"-8°58'12".

Como la anterior. Algunos restos de conchas.

Op. 50-609 (105 m.). 42°45'12"-9°15'48".

Material de playa. Granos gruesos de sílice; restos de conchas.

Op. 49-330 (107 m.). 42°26'12"-9°06'12".

Tierra arcillosa micácea.

Op. 50-388 (107 m.). 41°56'24"-9°02'24".

Fango arenoso del tipo general.

Op. 50-397 (107 m.). 42°21'00"-9°02'00".

Como la anterior.

Op. 49-247 (108 m.). 42°10'00"-8°58'24".

Material fino, de color gris verdoso. Dos ejemplares de *Turritella terebra*.

Op. 50-55 (108 m.). 42°06'00"-8°58'48".

Tierra arcillosa gris con escasa arena; algunos microforaminíferos grandes. Caliza: 13,85 por 100.

Al microscopio se reconocen los elementos propios del granito. Tamaño medio de las partículas, 100 μ .

Op. 50-458 (108 m.). 42°26'12"-9°05'06".

Como la anterior. Caliza: 20 por 100. Una valva pequeña de *Nucula*. Arena semifina, con granos de 220 μ por término medio. Predominan los granos de cuarzo redondeados.

Op. 50-550 (108 m.). 42°31'30"-9°13'18".

Material de playa. Elementos minerales gruesos. Restos menudos de conchas.

Op. 50-563 (108 m.). 42°36'18"-9°15'06".

Tipo general (Op. 50-55). Algunos microforaminíferos gruesos; una *Turritella* pequeña.

Op. 50-722 (108 m.). 43°05'18"-9°19'30".

Material tipo playa. Arenas semifinas; restos de conchas.

Op. 49-82 (109 m.). 42°17'00"-9°01'00".

Material sucio, detrítico, formado por una confusa mezcla de conchas menudas y fragmentos de otras mayores, con tierra, gravilla y trozos de pizarra.

Op. 49-230 (109 m.). 42°24'30"-9°03'00".

Material fino, gris verdoso, con conchas rotas. Una *Turritella terebra* y otras *Turritella* menudas. Espículas de esponjas síliceas. Caliza: 10,3 por 100 en total; 9,4 por 100 en el polvo que pasa el tamiz 4.

Op. 49-289 (109 m.). 42°18'30"-9°05'00".

Fango micáceo.

Op. 50-572 (109 m.). 42°41'06"-9°13'30".

Tipo general (*Op.* 50-55).

Op. 49-89 (110 m.). 42°21'24"-9°02'30".

Arena fina; gravillas menudas de cuarzo hialino.

Op. 49-96 (110 m.). 42°26'00"-9°04'48".

Arena fina. Conchas reducidas a fragmentos diminutos. Caliza: 10,9 por 100.

Op. 49-136 (110 m.). 42°13'48"-8°59'30".

Arena fina con arcilla.

Op. 49-264 (110 m.). 41°54'48"-9°01'48".

Tierra arcillosa con fragmentos menudos de mica blanca.

Op. 49-270 (110 m.). 42°03'06"-8°58'24".

Como la anterior.

Op. 49-295 (110 m.). 42°27'42"-9°07'48".

Como las anteriores.

Op. 50-330 (110 m.). 41°51'06"-9°02'24".

Tipo general.

Op. 49-276 (112 m.). 42°12'12"-8°58'30".

Igual que la 49-264.

Op. 49-225 (113 m.). 42°28'00"-9°05'06".

Material fino arenoso; escasos restos de conchas menudas.

Op. 49-38 (115 m.). 42°01'30"-9°01'30".

Arena fina. Caliza: 7,75 por 100.

Op. 49-153 (118 m.). 42°23'30"-9°05'06".

Arena fina. Algunos foraminíferos gruesos.

Op. 49-160 (118 m.). 42°25'12"-9°06'12".

Arena fina, gris parda; escasos restos animales.

Op. 50-656 (120 m.). 42°50'36"-9°17'54".

Tipo general.

Op. 49-352 (128 m.). 43°04'24"-9°21'00".

Material semifino, con foraminíferos, pequeñas *Turritella* y menudos bivalvos.

Op. 50-650 (128 m.). 42°55'30"-9°43'12".

Conchuela. Restos menudos y grandes de conchas; pequeños *Pecten* enteros.

Op. 49-347 (129 m.). 42°55'24"-9°22'30".

Material sucio embadurnado por tierra arcillosa y formado por conchas de braquiópodos, lamelibranquios, gasterópodos, púas de erizo, foraminíferos grandes y granos de cuarzo. Composición semejante a la muestra 49-177 (figs. 7.^a y 8.^a).

Op. 49-148 (137 m.). 42°20'12"-9°06'06".

Arena fina. Algunos foraminíferos gruesos.

Op. 49-51 (142 m.). 42°09'30"-9°07'42".

Arena fina; menudos fragmentos de conchas; escasos foraminíferos. Caliza: 7,7 por 100.

Op. 49-141 (144 m.). 42°15'42"-9°05'48".

Arena fina con arcilla.

Op. 49-191 (145 m.). 42°14'12"-9°08'12".

Arena fina; pocos restos de conchas.

Op. 49-200 (145 m.). 42°19'00"-9°10'42".

Escaso material, formado en su mayor parte por granos de glauconita; algunas conchas menudas, pocos microforaminíferos gruesos. Aunque la forma de los granos de glauconita no está bien definida (fig. 9.^a), se reconoce su procedencia; parecen formados como relleno de foraminíferos de distintos tipos.

Op. 50-169 (153 m.). 42°11'30"-9°09'54".

Material de color negro, formado casi exclusivamente por glauconita. Escasa arena cuarzosa, de 200 μ de tamaño medio. Carencia absoluta de caliza; no hay reacción con el ClH.

Op. 49-183 (166 m.). 42°09'00"-9°12'42".

Material arenoso fino, con escasos restos de conchas. Caliza: 6 por 100.

Op. 50-888 (208 m.). 43°05'48"-9°33'12".

Fango arenoso del tipo común. Glauconita frecuente; algunos restos de conchas.

Op. 50-465 (210 m.). 42°26'42"-9°18'54".

Arena semifina; glauconita; microforaminíferos.

Op. 50-539 (210 m.). 42°41'06"-9°34'48".

Tipo general.

Op. 50-555 (210 m.). 42°36'18"-9°27'18".

Fango arenoso gris; algunos restos de conchas.

Op. 50-582 (210 m.). 42°46'18"-9°32'12".

Fango arenoso. Abundan los microforaminíferos.

Op. 50-63 (212 m.). 42°06'24"-9°15'00".

Tierra gris del tipo general, pero más arenosa.

Op. 50-312 (215 m.). 42°16'24"-9°16'00".

Del tipo general. Caliza: 18,8 por 100.

Op. 50-381 (215 m.). 41°56'24"-9°20'12".

Tipo general. Algunos foraminíferos; glauconita.

Op. 50-492 (215 m.). 42°31'50"-9°25'48".

Arena semifina; foraminíferos; glauconita.

Op. 50-249 (218 m.). 42°11'00"-9°17'42".

Fango arenoso gris del tipo general. Algunos microforaminíferos grandes.

Op. 50-404 (219 m.). 42°20'06"-9°15'06".

Tipo general. Frecuente glauconita; escasos foraminíferos.

Op. 50-337 (220 m.). 41°51'00"-9°20'06".

Fango arenoso del tipo general, pero con foraminíferos relativamente más abundantes.

Op. 50-643 (221 m.). 42°51'42"-9°31'36".

Del tipo general.

Op. 50-137 (225 m.). 42°00'30"-9°20'24".

Tierra arcillosa gris con arena fina; algunos microforaminíferos gruesos. Al microscopio, dominan los granos de cuarzo con tamaño de 120 a 160 μ .

Op. 50-665 (230 m.). 42°55'30"-9°33'06".

Arena fina.

Op. 50-703 (230 m.). 42°00'18"-9°31'30".

Material formado casi exclusivamente por glauconita. Foraminíferos; arena fina.

Op. 50-412 (295 m.). 42°21'48"-9°22'18".

Tipo general. Granos gruesos de glauconita. Algunos foraminíferos.

Op. 50-304 (305 m.). 42°16'24"-9°24'54".

Tierra arenosa del tipo común.

Op. 50-521 (310 m.). 42°36'36"-9°29'18".

Tipo general. Caliza: 11 por 100.

Op. 50-895 (312 m.). 43°05'48"-9°35'42".

Idem. Glauconita frecuente; algunos fragmentos de conchas.

Op. 50-589 (315 m.). 42°46'00"-9°34'18".

Fango arenoso del tipo general.

Op. 50-129 (318 m.). 42°00'54"-9°22'48".

Tierra gris con poca arena. Foraminíferos; abundante glauconita.

Op. 50-472 (319 m.). 42°26'06"-9°22'00".

Tipo general, con mica blanca abundante.

Op. 50-70 (324 m.). 42°06'18"-9°23'30".

Tierra gris con granos de arena gruesos (600 μ); glauconita; algunos foraminíferos. Caliza: 39,7 por 100.

Op. 50-256 (325 m.). 42°11'24"-9°25'00".

Tipo general. Glauconita. Pocos foraminíferos.

Op. 50-344 (327 m.). 41°51'12"-9°20'36".

Op. 50-635 (328 m.). 42°50'54"-9°33'48".

Op. 50-672 (339 m.). 42°56'12"-9°31'30".

Op. 50-373 (348 m.). 41°56'12"-9°21'42".

Estas cuatro muestras son de tierra gris arcuosa, sin caracteres especiales.

Op. 50-78 (412 m.). 42°06'36"-9°25'00".

Tierra gris; granos de arena gruesos; algunos foraminíferos.

Op. 50-295 (420 m.). 42°16'24"-9°25'36".

Del tipo general.

Op. 50-120 (432 m.). 42°01'06"-9°23'48".

Fango gris arenoso; pocos foraminíferos.

Op. 50-420 (435 m.). 42°21'30"-9°23'36".

Como la anterior. Granos gruesos de glauconita.

Op. 50-626 (437 m.). 42°51'48"-9°35'00".

Tipo común.

Op. 50-264 (438 m.). 42°11'24"-9°25'42".

Tipo general. Glauconita. Un pequeño *Tridachna*.

Op. 50-529 (534 m.). 42°41'12"-9°37'48".

Tipo general.

Op. 50-87 (540 m.). 42°06'36"-9°25'30".

Tierra gris arenosa. Pocos foraminíferos. Abundante glauconita. Caliza: 20 por 100.

Op. 50-499 (543 m.). 42°31'42"-9°27'12".

Op. 50-110 (590 m.). 42°01'24"-9°25'06".

Op. 50-352 (590 m.). 41°49'48"-9°22'36".

Op. 50-903 (590 m.). 43°05'12"-9°37'00".

Op. 50-273 (604 m.). 42°11'24"-9°26'30".

Op. 50-510 (607 m.). 42°36'30"-9°32'54".

Op. 50-431 (626 m.). 42°21'18"-9°24'18".

Todas estas muestras son fangos grises arenosos, del tipo general.

Op. 50-615 (634 m.). 42°51'12"-9°36'48".

Tipo general. Caliza : 15 por 100.

Op. 50-284 (640 m.). 42°16'48"-9°26'30".

Op. 50-480 (640 m.). 42°26'24"-9°26'00".

Op. 50-597 (648 m.). 42°46'00"-9°36'12".

Muestras del tipo común.

Op. 50-362 (655 m.). 41°56'12"-9°23'00".

Tipo general. Caliza : 21 por 100. No hay foraminíferos

Op. 50-97 (800 m.). 42°06'06"-9°26'00".

Arena fina, con materiales de origen animal, en el que predominan los foraminíferos pequeños. La glauconita es escasa.

R E S U L T A D O S

Hemos estudiado 160 muestras, recogidas en su casi totalidad (153) frente a la costa occidental de Galicia, desde un poco al sur de la desembocadura del Miño hasta un poco al norte del cabo Toriñana, entre las latitudes 41°50' y 43°05'N.

Su distribución batimétrica, con sondas extremas de 7 y 800 metros, es algo irregular. Las dos terceras partes son sondas inferiores a 200 metros. No obstante, las sondas superiores a esta cifra están bien distribuidas y cubren con densidad suficiente la zona explorada.

La composición de los sedimentos es poco variada, pudiendo ser clasificados éstos en tres tipos :

1.º Fangos flúidos, cargados de materia orgánica descompuesta, con fuerte olor a sulfhídrico. Se han encontrado exclusivamente en el interior de las rías y ensenadas, en profundidades que van desde ocho hasta más de 50 metros.

2.º Arenas poligénicas, más o menos ricas en conchuela. Algunas sondas en las rías corresponden a este tipo, pero su dominio se extiende, ya fuera de las rías, entre los veriles de 50 y 100 metros, a veces hasta los 150 metros.

3.º A partir de los 100 metros de profundidad, los sedimentos son, en general, tierras arcillosas de color gris, con poca arena casi siempre y con escasos microforaminíferos.

Material organógeno.

Son pocas las muestras en que domina el material grueso de origen animal. Tal ocurre en las muestras 49-4 (30 m.), 49-177 (70 m.), y son típicos fondos de «conchuela» las 50-453 (56 m.) y 50-650 (128 m.). En la segunda de las muestras antedichas las conchas de braquiópodos son más abundantes que las de moluscos. Las de estrácodos caracterizan, a su vez, a algunas muestras, como la 49-18 (148 m.) (fig. 4.ª).

Los foraminíferos son, en general, poco abundantes, pero sólo en una ocasión hemos visto que falten por entero (Op. 50-362 : 655 m.). Por el contrario, son elemento predominante en algunas muestras, especialmente en las 49-18 (148 m.), procedente de la costa de Portugal.

Las púas de equinodermos abundan a veces (Op. 49-434 : 30 metros, figura 6.ª)

En conjunto, los elementos organógenos de procedencia litoral o pelágica son poco abundantes.

Material inorgánico.

El material inorgánico está formado en pocos casos por gravas gruesas (Op. 49-4 : 30 m. ; figuras 1.ª-3.ª. Op. 49-434 : 30 m., figura 6.ª).

Las arenas están formadas casi exclusivamente por cuarzo hialino. Sus granos están redondeados por completo desde los más gruesos hasta descender a un tamaño determinado, por debajo del cual el cuarzo aparece en fragmentos de contorno poligonal irregular, de aristas vivas, sin indicio alguno de redondeo. Este límite inferior del redondeo de los cristales de cuarzo oscila entre 120 y 200 μ (fig. 5.ª). Resulta, por tanto, que a partir de este límite, la trituration domina sobre el redondeo en los fragmentos sometidos a la labor mecánica de la atrición.

Los demás elementos mineralógicos revelan su procedencia de las rocas cristalinas del litoral, en las que predomina el granito

normal (la muestra 50-55, 108 m., es prueba de ello). Es frecuente la mica blanca; en menor proporción la negra.

La muestra 50-39 (98 m.), recogida frente a la boca del Miño, tiene otro origen. Parece proceder de la disgregación de una roca cristalina leucócrata, de tipo pegmatita.

La arcilla es el material dominante en la mayoría de los fondos superiores a 100 metros, a los que hemos asignado el nombre general de tierra arcillosa gris.

La presencia de la glauconita es constante en las muestras, salvo en las arenas tipo playa. A veces predomina en el sedimento, que por ello tiene color negro (Op. 49-200, 145 m., figura 9ª; Op. 50-169, 153 m.; Op. 50-703, 230 m.), y es abundante en otras varias (50-129, 318 m.; 50-256, 325 m.; 50-381, 215 m.; 50-404, 219 m.; 50-465, 210 m., etc.).

En muchas ocasiones los granos de glauconita se revelan como típicos moldes internos de foraminíferos. Son raras las formas ahusadas correspondientes a conchas de textuláridos y afines. Dominan los moldes de formas globosas (globigerinas, miliólidos, etc.), espirales (noniönidos, etc.) o alargadas e irregulares (lituólidos, etc.). Claro es que con mayor frecuencia los moldes, ya disgregados y disminuídos en tamaño por redondeo, no patentizan su origen.

Por tanto, en nuestro caso, no podemos admitir el origen inorgánico que Galliher asigna a la glauconita de los fondos marinos de California. Según este autor, la biotita, por una compleja serie de transformaciones (oxidación, hidratación, hinchamiento del material resultante, etc.) acaba en el producto final glauconita. Una condición previa importante, según Galliher, en la abundancia de la glauconita es la presencia en el litoral de rocas plutónicas y metamórficas, fuente de la rica biotita. Aunque esta condición se cumple perfectamente en la costa gallega, no podemos aceptar tal metasomatosis como origen de la glauconita. Este mineral se forma dentro de los foraminíferos, y una vez destruídos los caparazones de éstos se concentra en mayor o menor proporción, como revelan las muestras que le contienen.

Las determinaciones de la caliza corroboran la escasez de restos orgánicos calcáreos en los sedimentos de Galicia, lo que contrasta fuertemente con los fondos de la costa sahariana, que dieron valores de caliza comprendidos entre 42 y 77 por 100. Las cifras ahora halladas son:

Caliza %	Muestra	Caliza %	Muestra
0,0	50-169 (153 m.)	15,0	50-615 (634 m.)
4,4	49-409 (15 m.)	18,8	50-312 (215 m.)
6,0	49-183 (166 m.)	20,0	50-87 (540 m.)
7,7	49-51 (142 m.)	20,0	50-458 (108 m.)
7,75	49-38 (115 m.)	20,1	50-63 (212 m.)
10,3	39-230 (109 m.) 9,4 %	21,0	50-362 (655 m.)
	en el polvo que p. T. 4.	25,0	49-18 (148 m.)
10,9	49-96 (110 m.)	28,2	50-9 (60 m.)
11,0	50-521 (310 m.)	31,0	50-914 (42 m.)
11,35	50-157 (104 m.)	32,0	50-884 (57 m.)
13,0	49-336 (105 m.)	39,7	50-70 (324 m.)
13,8	50-39 (98 m.)	45,0	¿ 50-442 ? (658 m. ?)
13,85	50-55 (108 m.)		

Como se ve, las cifras de caliza no son correlativas a la profundidad, ni siquiera a la calificación sumaria que hemos dado a los sedimentos, pues hay valores más altos para fangos arenosos que para arenas conchíferas. La distribución de los materiales calcáreos de origen orgánico debe ser muy irregular sobre el fondo del mar, y el azar debe jugar gran papel en la riqueza relativa de las muestras.

En conclusión: Los sedimentos que hemos estudiado son típicos depósitos terrígenos, formados por sedimentación de materiales aportados por las aguas dulces o arrancados por el mar al litoral. Con estos materiales se mezclan en reducida proporción los elementos organógenos bénticos (conchas, briozoos, equinodermos, foraminíferos, etc.) o pelágicos (globigerinas).

La presencia de la arcilla, la abundancia de los granos de cuarzo; las micas que aparecen en bastantes muestras; los minerales pesados hallados en las analizadas, acusan el lugar de su procedencia. La costa gallega, frente a la que se desarrollaren las campañas del «Xauen», está constituida por rocas graníticas. La meteorización intensa a que están sometidas en el clima húmedo de la región descompone con facilidad el feldespato, que por esta razón es raro en los sedimentos, mientras que, en cambio, deja inalterados el cuarzo, mineral dominante, y las micas, menos abundantes. La arcilla procede, asimismo, del ataque atmosférico de las rocas graníticas.

San Sebastián, Lab. de la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa.

A P E N D I C E

ANÁLISIS MINERALÓGICO DE ALGUNAS MUESTRAS

por

JOSEFINA PÉREZ MATEOS

Hemos estudiado cinco muestras de sedimentos del litoral gallego con el propósito de identificar los minerales pesados y determinar su abundancia relativa. Los datos respecto a la procedencia de las muestras son los siguientes:

Número	Profundidad	Situación
1.—(49-230)	109 metros	42°24'30" N-9°03'00" W.
2.—(49-136)	110 —	42°13'48" -8°59'30"
3.—(49-434)	36 —	42°23'06" -8°48'24" (R. ^a de Pontevedra)
4.—(49-380)	98 —	42°24'30" -9°03'06"
5.—(49-581)	30 —	42°43'30" -9°01'42" (Ría de Muros)

Debe hacerse notar que las muestras 1 y 4 se recogieron en puntos muy cercanos.

Aplicando la técnica de laboratorio usada en Europa occidental (1), hemos identificado trece especies de minerales pesados transparentes, concentrándose previamente la fracción pesada por medio de un líquido pesado (bromoformo, p. e. 2,9).

Como se ve en la tabla I, los únicos minerales comunes o abundantes son la turmalina parda ferromagnesiana, el granate almandino, la estauroлита, la andalucita y la hornblenda, con oscilaciones según las muestras; el circón es dominante en la muestra 2, la más profunda.

(1) J. PÉREZ MATEOS: El estudio mineralógico de las arenas. *An. Instituto Edaf. y Fisiol. Veg.*, vol. VII, p. 643-652, 1948.

T A B L A I

Núm.	Minerales opacos*	FRECUENCIA DE LOS MINERALES PESADOS TRANSPARENTES																
		Turmalina .	Circón ...	Granate...	Rutilo.....	Anatasa ..	Brookita...	Titanita...	Estaurilita	Distena....	Andalucita	Silimanita.	Epidota ...	Saursurita	Hornblenda	Augita. ...	Hiperstena	Monacita..
1	28	17	8	14	—	—	—	21	—	21	—	5	—	12	—	—	2	
2	67	30	44	9	—	1	1	2	—	3	—	—	—	10	—	—	—	
3	23	15	2	20	—	—	—	23	1	22	2	3	—	10	—	—	1	
4	9	17	—	4	—	—	—	3	4	34	4	8	—	26	—	—	—	
5	8	15	2	22	7	—	—	10	—	23	—	1	—	17	—	—	3	

El análisis mineralógico se ha realizado en las fracciones comprendidas entre 0,5 y 0,1 mm. de diámetro.

En las muestras 1, 2, 3 y 4 se obtuvo la fracción arena mediante análisis mecánico previo; no así la muestra 5, que es una arena de color claro, rica en fragmentos de conchas, muy pobre en elementos pesados opacos (8 por 100), con predominio del cuarzo en la fracción ligera y con pocos elementos pesados transparentes. La muestra 4 es también rica en conchas y pobre en minerales pesados opacos (9 por 100); su fracción arena es de color más claro que en las muestras 1, 2 y 3. En éstas, con restos de conchas poco abundantes, tienen alta frecuencia los minerales pesados opacos (ilmenita, magnetita)

Las muestras 1, 3 y 4 son de grano mediano en lo que respecta a los minerales pesados. En la muestra 5, éstos son escasos y de mayor tamaño, limpios, sin señales de alteración. En la muestra 2, que es como un limo, los elementos pesados son sumamente pequeños, con señales de trituración; muchos están en vías de descomposición química, apareciendo los granos de ilmenita opacos y negros, recubiertos de una capa leucoxénica de color blanco sucio.

Creemos de interés precisar algunos detalles de los minerales pesados hallados (lámina V).

Turmalina.—Son ferromagnesianas, pardas, intensamente pleo-

(*) Estos números corresponden a sus frecuencias por cada cien especies transparentes.

croicas; algunos fragmentos o granos presentan inclusiones de circón; en general, son fragmentos de cristales, algunos bastantes completos.

Circón.—Cristales prismáticos poco rodados; en general, con terminaciones piramidales; incoloros.

Granate.—Granos agrios, con superficie brillante y débilmente rosados (variedad almandino), destacando en el conjunto algunos cristales perfectos.

Rutilo.—Sólo en la muestra 5 se identificaron ilmeno-rutilos, en proporción escasa.

Anatasa y Brookita.—Especies «raras» por su poca frecuencia en la muestra 2.

Andalucita.—Granos irregulares, con abundancia de inclusiones carbonosas, manifestándose en algunos el pleocroismo rojizo característico. Destacan granos turbios por alteración a sericita.

Estaurolita.—Fragmentos quebrados, de aristas más o menos vivas; limpios, de color amarillo dorado, aunque algunos son más oscuros y pardos con profusión de inclusiones carbonosas.

Epidota.—Hallada en proporción escasa en algunas muestras en granos redondeados y en fragmentos de cristales de color verde amarillento. Se identificaron algunos granos de goisita, que se cuentan como epidota.

Hornblenda.—Domina la hornblenda común, verde botella, en fragmentos con los extremos dentados; también destacan algunas hornblendas pardas basálticas. Fué identificado algún fragmento de eustatita, contados como hornblenda en los porcentajes.

Distena y Silimanita.—Estos dos alumino-silicatos se hallaron solamente en dos de las muestras, en porcentajes muy bajos.

Monacita.—En muy escasa proporción en tres de las muestras se encontró este fosfato, manteniendo en ellas su asociación típica con el circón, granate e ilmenita.

En cuanto a los minerales pesados opacos, en la tabla II damos la proporción entre los *opacos naturales* (observados con luz reflejada), que son en su mayor parte ilmenitas y con poca frecuencia magnetita, y los *opacos por alteración*, rojizos o blanquecinos, que provienen de la alteración de minerales ferríferos (magnetita, estaurolita, granates, etc.), o bien (y son los que dominan en estas

muestras), de la alteración de minerales titaníferos, en este caso la ilmenita transformándose en leucoxeno.

T A B L A II

Número	Opacos naturales	Opacos por alteración	Total
1	23	5	28
2	48	19	67
3	16	7	23
4	5	4	9
5	6	2	8

Por su hábito, los minerales detríticos pesados de estos sedimentos, no acusan una erosión mecánica manifiesta de rodamiento (pues más bien son granos quebrados, con escasos redondeamientos), ni tampoco una acción erosiva química intensa.

En las muestras 1, 3, 4 y 5 se define la asociación turmalina-granate-estauroлита-andalucita-hornblenda, en tanto que en la muestra 2 es de turmalina-circón.

Todos estos minerales detríticos tienen como fuentes de derivación rocas ácidas (el granito principalmente) y rocas metamórficas; como son las del litoral gallego.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS IMPARES

Lámina I.

Fig. 1.^a.—Op. 49-4 (30 m.). Grava silícea retenida por el tamiz 1 ($\times 1,25$).

Fig. 2.^a.—Idem. Conchas retenidas por el tamiz 1 ($\times 1$).

Lámina III.

Fig. 5.^a.—Op. 49-18 (148 m.). Arena silícea. Partículas de cuarzo con aristas vivas. Tamaño medio, 200 μ .

Fig. 6.^a.—Op. 49-434 (30 m.). Arena gruesa de playa. Granos de cuarzo redondeados. Espículas de erizo ($\times 40$).

Lámina V.

Fig. 9.^a.—Op. 49-200 (145 m.). Granos de glauconita, longitud media, 700 μ .

Fig. 10.^a.—Op. 49-4 (30 m.). Conchas y granos de cuarzo retenidos por el tamiz 2.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS PARES

Lámina II.

Fig. 3.^a—Op. 49-4 (30 m.). Conchas y granos de cuarzo.

Fig. 4.^a—Op. 49-18 (148 m.). Material retenido por el tamiz 3: Foraminíferos y ostrácodos.

Lámina IV.

Fig. 7.^a—Op. 49-177 (70 m.). Elementos retenidos por el tamiz 1. 1.^a y 2.^a filas: *Crania* y *Magellania*. 3.^a fila: *Cardium*, *Tellina*, *Venus*, *Nucula*. 4.^a fila: *Capulus*, *Nassa*, *Clypeaster*, briozoos.

Fig. 8.^a—Idem. Elementos retenidos por el tamiz 2. Fragmentos de conchas bivalvas, conchas menudas de gasterópodos, briozoos, espinas de erizo ($\times 4,5$).

Lámina VI.

1, 2.—Andalucita. Granos irregulares con inclusiones carbonosas (Muestra 4).

3.—Andalucita (Muestra 4).

4.—Estaurolita. Fragmento irregular y quebrado con abundantes inclusiones (Muestra 3).

5, 6.—Estaurolita (Muestra 5).

7, 8, 9.—Turmalina parda. Cristal y fragmentos de cristales prismáticos (Muestra 1).

10.—Granate almandino. Cristal rombododecaédrico perfecto (Muestra 1).

11, 12.—Circón. Cristales rodados (Muestra 2).

13.—Brookita. Fragmento de cristal con las estriaciones paralelas al eje vertical manifiestas (Muestra 2).

14, 15.—Anatasa. Fragmentos de cristales tabulares por exfoliación basal mostrando el biselamiento (Muestra 2).



Fig. 1



Fig. 2

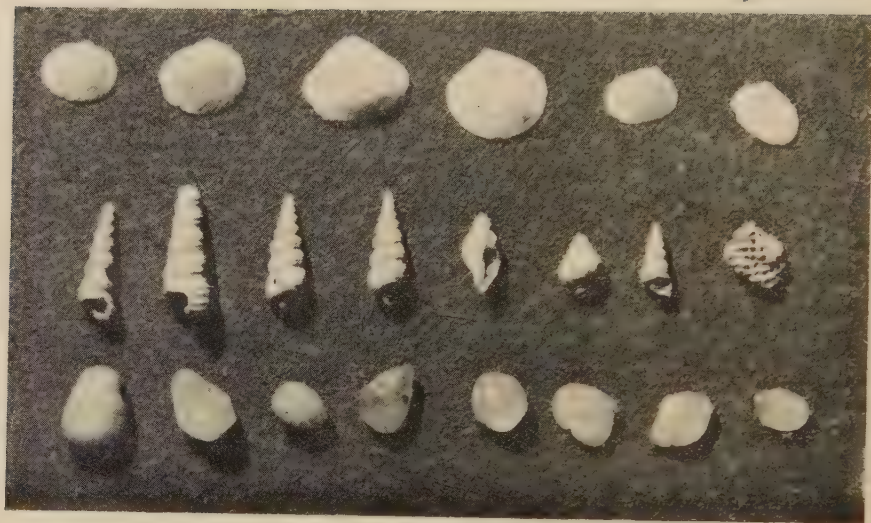


Fig. 3

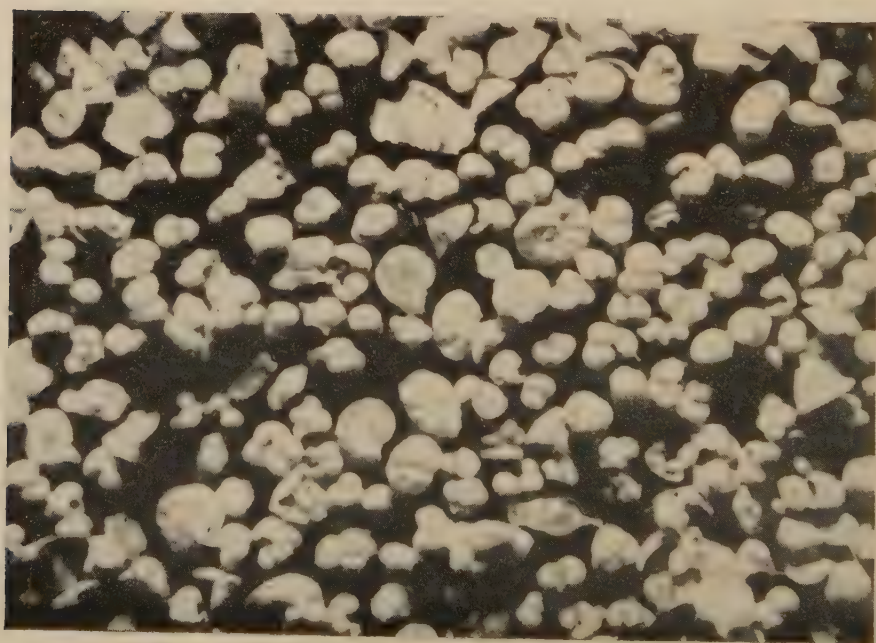


Fig 4

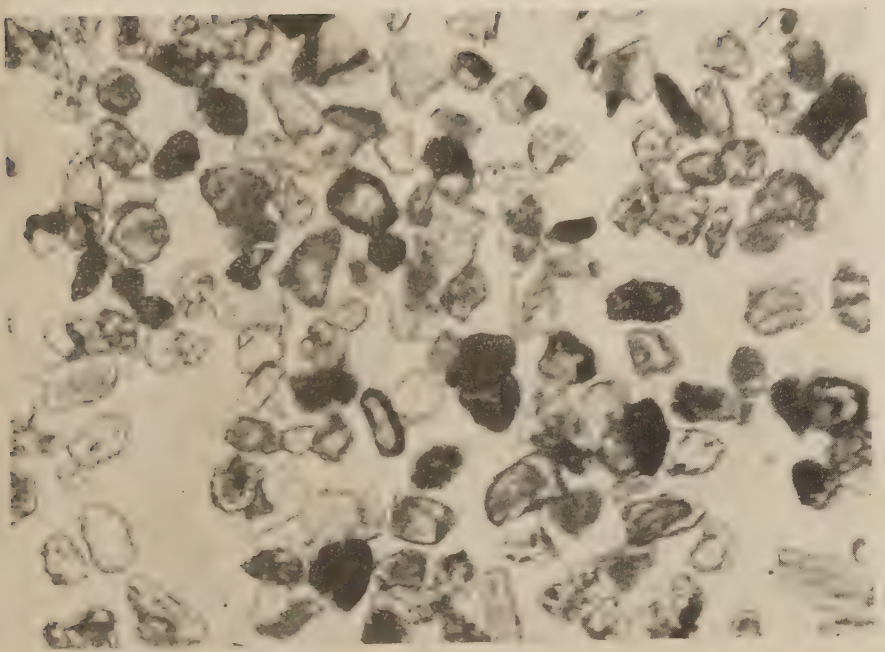


Fig. 5



Fig. 6

LAMINA IV

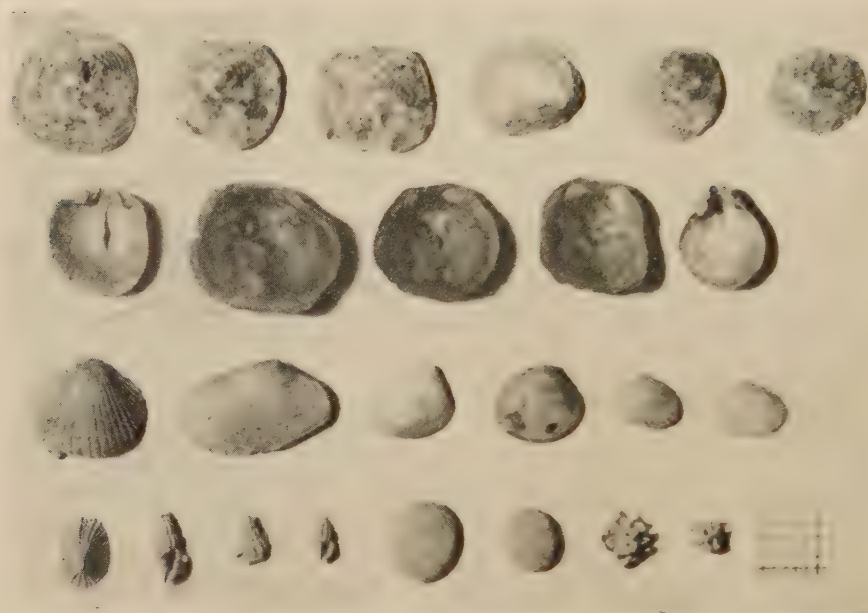


Fig 7a



Fig 8



Fig. 9



Fig. 10

LAMINA VI



1



2



3



4



5



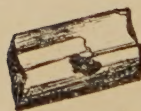
6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

- 31.—José M.^a NAVAZ : «Contribución al estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)».
- 32.—José M.^a NAVAZ y Francisco de P. NAVARRO : «Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca»
- 33.—R. FERNÁNDEZ y F. de P. NAVARRO : «Observaciones sobre la sardina de Santander (octubre de 1948 a octubre de 1949)».
- 34.—Emma BARDÁN y F. de P. NAVARRO : «Nuevos datos sobre la sardina de Málaga»
- 35.—Miguel MASSUTÍ, Teresa VALLS y F. de P. NAVARRO : «Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares».
- 36.—Fernando LOZANO : «Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora [*Germo alalunga* (Gml.)] de Galicia».
- 37.—Miguel MASSUTÍ y Francisco de P. NAVARRO : «Tintínidos y Copépodos planctónicos del Mar de Alborán (Campaña del «Xauen» en agosto y septiembre de 1948)». (Con una breve necrología del Dr. Massutí.)
- 38.—Campaña del MALASPINA en enero de 1950 en aguas del Sáhara, desde Punta Durnford a Cabo Barbas.—Registro de operaciones.
- 39.—M.^a Dolores GARCÍA PINEDA : «Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas».
- 40.—M.^a Jesús DEL VAL y Dominica MONTEQUI : «Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas».
- 41.—Buenaventura ANDREU : «Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza».
- 42.—Miguel OLIVER : «La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949 (Estudio biométrico y biológico)».
- 43.—Rafael LÓPEZ COSTA : «Sobre la determinación del nitrógeno nítrico en el agua de mar. I. La resorcina como reactivo de los nitratos».
- 44.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «Determinación del carbónico de los fondos de la Ría de Vigo. Cálculo del carbonato disuelto y consecuencias geobiológicas».
- 45.—Angeles ALVARIÑO : «Incrustaciones marinas».
- 46.—J. ARAVIO-TORRE y A. ARÉVALO : «Estudio de los wolframatos como agentes inhibidores de la corrosión».
- 47.—R. MARGALEF : «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo (1948-1950)».
- 48.—M. OLIVER y M. MASSUTÍ : «El raó, *Xyrichthys novacula* (Fam. Labridae). Notas biológicas y biométricas».
- 49.—F. LOZANO CABO : «Nota preliminar sobre la biometría, biología y anatomía general del *Notacanthus bonapartei* Risso».
- 50.—E. SECO SERRANO : «Velocidad vertical de propagación del sonido en el Mar de Alborán. Aplicación a la corrección de eco-sondas».
- 51.—G. COLOM : «Foraminíferos de las costas de Galicia (Campañas del Xauen en 1949 y 1950)».

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid.

